

DERWENT-ACC-NO: 1976-21825X

DERWENT-WEEK: 197612

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Resistor comprises insulator coated  
with thin alloy layer - of zinc with phosphorus or  
boron and nickel and/or cobalt

PATENT-ASSIGNEE: MATSUSHITA ELEC IND CO LTD[MATU]

PRIORITY-DATA: 1974JP-0087383 (July 29, 1974)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	
LANGUAGE		MAIN-IPC	
JP 51015195 A		February 6, 1976	N/A
000	N/A		

INT-CL (IPC): C22C019/00, H01C007/00 , H01H085/06

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 51015195A

BASIC-ABSTRACT:

The resistor comprises an insulating substrate and a resistance thin layer of alloy formed on the insulating substrate, the alloy consisting of 0.05-20 wt. % Zn, 1-20 wt. % P or B and Ni and/or Co. The resistance of the thin layer decreases rapidly at above 200-250 degrees C, so that the electric current flowing in the resistor increases at above 200-250 degrees C and then the thin layer is fused to destroy the resistor.

DERWENT-CLASS: L03 M26 V01 V03 X13

CPI-CODES: L03-B01; M26-B08;



# 特 許 願 (11)

昭和 49 年 7 月 29 日

特許庁長官殿

1 発 明 の 名 称

抵抗器

2 発 明 者

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社内

氏 名

松 下 登 賀 孝 一

(ほか1名)

3 特 許 出 願 人

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

名 称 (582) 松下電器産業株式会社

代 表 者 松 下 正 治

4 代 理 人

〒 571

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社内

氏 名 (5971) 井理士 中尾敏男

(ほか1名)

(連絡先 電話(06)453-3111 特許分室)

5 添付書類の目録

(1) 明 細 書

(2) 図 面

(3) 委 任 状

(4) 願 査 副 本

方 式 欄

1 通

1 通

1 通



## ① 日本国特許庁

## 公開特許公報

①特開昭 51-15195

③公開日 昭51.(1976) 2. 6

②特願昭 49-57583

②出願日 昭49.(1974) 7.29

審査請求 未請求 (全4頁)

庁内整理番号

7250 57

6377 57

6404 54

⑤2日本分類

62 A222.1

62 A214

59 B01

⑤1 Int.Cl<sup>3</sup>

H01C 7/00

C22C 19/00

H01H 55/06

### 明 細 書

1、発明の名称

抵抗器

2、特許請求の範囲

0.05~20wt%の亜鉛(Zn)と1~20wt%の銅(Cu)または錳素(B)と、ニッケル(Ni)およびコバルト(Co)のうち少なくとも1元素とにより構成される合成皮膜を絶縁基体上に形成してなる抵抗器。

3、発明の詳細な説明

本発明は合金皮膜抵抗器に係り、異常な大電流が通過する時に、抵抗皮膜自体の自己発熱により速やかに熔断する性能をもった抵抗器を得ることを目的とするものである。

従来より知られている金属皮膜抵抗器は耐熱性が優れているという特徴を有する半面、異常な大電流の通過時に自己発熱によって発熱しても容易に熔断しないという欠点がある。したがって、該抵抗器は異常な大電流の通過時に火災の原因になるおそれがあり、また熔断しないで異常電流を通過させてしまうことにより電気回路を破壊してし

まうという種々の問題があった。しかしながら、近年電子機器製品の安全性を向上させるために定常電流に対してはすぐれた抵抗特性を示すと同時に異常に高い電流に対して容易に熔断する抵抗器が要求されるようになってきた。

そこで、抵抗皮膜表面に低融点物質を溶解させ抵抗皮膜をその中に溶解し去ることによって熔断せしめる熔断型抵抗器がすでに提案されているがこの種の熔断型抵抗器では熔断時間が比較的長く、また抵抗皮膜が完全に熔断しない場合があるなど熔断特性にバラツキがある。さらにまた抵抗器製造時に低融点物質を設ける製造工程を増設しなければならず、その工程での製造操作が煩雑なために製造価格が高くなるという大きな問題があった。

本発明は上記従来の金属皮膜抵抗器および熔断型抵抗器の欠点を全て解消するものであり、合金皮膜(抵抗皮膜)に異常に大きい電流が通過する時に合金皮膜自体の発熱を加速的に増大することにより皮膜が熔断するという新案を構想に基づ

もので、きわめてすぐれた溶断特性をもつ皮膚溶断型の合金皮膚抵抗器を提供するものである。

すなわち、本発明の抵抗器に用いるすぐれた溶断特性を示す抵抗皮膚は0.05~20wt%の亜鉛(Zn)と、1~20wt%の銅(Cu)またはニッケル(Ni)およびコバルト(Co)のうちの少なくとも1元素とにより構成される合金皮膚であり、通常は亜鉛(Zn)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)等の各種金属塩の水溶液より次亜硝酸ソーダ、水素化銅素ナトリウムおよびボラン化合物を還元剤として、絶縁基体表面に無電解共析めつきして得られるが、電解めつきならびに真空蒸着など他の手段によっても得られるものである。

以下、上記本発明の抵抗器に用いる合金皮膚と従来の金属皮膚抵抗器とを比較実験して得られた第1図~第3図の特性図に基づいて上記合金皮膚のすぐれた溶断特性を明らかにする。尚、上記従来の金属皮膚抵抗器は市販のニッケル-銅(Ni-Cu)皮膚抵抗器を用いた。

先ず本発明の抵抗器の溶断機構を第1図および



特性曲線であり、曲線(b<sub>1</sub>), (b<sub>2</sub>), (b<sub>3</sub>)は従来の金属皮膚抵抗器に定格の5倍、10倍、15倍の電力を印加した場合の特性曲線を示している。

この第2図から明らかのように本発明による合金皮膚に定格を超える電力を印加するときわめて短時間に融点に達して溶断する。しかし従来の金属皮膚抵抗器は電力印加時間を長くしてもその表面温度はほとんど変化しない。これは第1図から明らかのように従来の金属皮膚抵抗器は高温に於いてもほとんどその抵抗値が変化しないので通電荷によって抵抗器の表面温度は上昇して発熱するが抵抗器の自己発熱と放熱とが平衡することによって一定温度に飽和してしまい溶断しないのである。

尚、第1図、第2図の曲線(a)に示されるような抵抗温度特性はニッケル-銅(Ni-P)やニッケル-銅素(Ni-B)を構成要素とする合金皮膚にもみられるものであるが、高温での抵抗値の低下率が比較的小さいために本発明のようにすぐれた溶断特性を示すまでに至らない。しかし、本発明のよ

うにニッケル-銅(Ni-P)やニッケル-銅素(Ni-B)を基本としてこれらに特定の金属元素すなわち亜鉛(Zn)を添加することにより高温で著しく抵抗値が低下する溶断特性の優れた抵抗皮膚を得ることができる。

特性測定に用いた本発明による抵抗皮膚は無電解共析めつきによって得た合金皮膚であるので、該皮膚はニッケル(Ni)、コバルト(Co)の母材中に銅(Cu)または銅素(B)と亜鉛(Zn)の微細細粒子が分散した状態で形成されており、皮膚の固有抵抗値は母材のそれに比べて比較的大きい。そうして該皮膚は温度の上昇により、これら成分金属相互の固溶化ならびに金属間化合物の生成が急速にすすみ抵抗値が急速に低下するものと思われる。また第1図に見られる800~1000℃に於ける抵抗値の急激な増加は、皮膚の融点に於ける溶融により皮膚が球状化して絶縁基体表面より剥離するため、抵抗器に於ける異常電流に於いてはこのような皮膚の球状化剥離の発生により、この剥離した部分にマ-タ放電が発生し、絶縁間隙がさらに拡

このことは第2図の特性図によって更に明らかにされる。第2図に於いて曲線(a)は本発明による合金皮膚に定格の10倍の電力を印加した場合の



うにニッケル-銅(Ni-P)やニッケル-銅素(Ni-B)を基本としてこれらに特定の金属元素すなわち亜鉛(Zn)を添加することにより高温で著しく抵抗値が低下する溶断特性の優れた抵抗皮膚を得ることができる。

特性測定に用いた本発明による抵抗皮膚は無電解共析めつきによって得た合金皮膚であるので、該皮膚はニッケル(Ni)、コバルト(Co)の母材中に銅(Cu)または銅素(B)と亜鉛(Zn)の微細細粒子が分散した状態で形成されており、皮膚の固有抵抗値は母材のそれに比べて比較的大きい。そうして該皮膚は温度の上昇により、これら成分金属相互の固溶化ならびに金属間化合物の生成が急速にすすみ抵抗値が急速に低下するものと思われる。また第1図に見られる800~1000℃に於ける抵抗値の急激な増加は、皮膚の融点に於ける溶融により皮膚が球状化して絶縁基体表面より剥離するため、抵抗器に於ける異常電流に於いてはこのような皮膚の球状化剥離の発生により、この剥離した部分にマ-タ放電が発生し、絶縁間隙がさらに拡

大されて断線が達成される。

次に本発明による合金皮膜は250℃以下の温度範囲においては抵抗値の安定性が必ずしも良くないのであるが、これに関する改良は、例えば、無電解めっきした後250℃以下の温度でごく短時間熱処理をすることにより進められる。すなわち上記熱処理によって250℃までの抵抗温度係数が極めて小さく抵抗値が非常に安定した抵抗皮膜を得ることができる。

これは第3図の特性図により明らかにされる。第3図において曲線(a)は本発明による合金皮膜の熱処理を施した場合の特性曲線であり、曲線(b)は熱処理を施さない場合の特性曲線である。

この第3図から明らかなように熱処理前の合金皮膜は80℃を越えると抵抗値の永久変化を開始するが、熱処理後の合金皮膜は250℃までは抵抗温度係数が80 p.p.m/℃で可逆的であり安定な特性をしめじ、該温度を越えたとはいじめ抵抗値の著しい低下を開始し、断線の機構を演出する。ところで、本発明による合金皮膜の組成に

表面に塗布し、150℃で30分間焼付けて、2 W型抵抗器を製作した。

第 1 表

試料番号		試料1	試料2	試料3
め っ き 条 件	塩化亜鉛	0.01wt%	0.10wt%	0.40wt%
	塩化ニッケル	0.20	0.20	0.20
	塩化アンモニウム	0.9	0.9	0.9
	クエン酸ソーダ	0.4	0.4	0.4
	次亜リン酸ソーダ	0.2	0.2	0.2
	PH (アンモニア水)	9	9	9
	温 度	80℃	80℃	80℃
皮 膜 の 組 成	時 間	5 分	10分	20分
	亜鉛 (Zn) 含有量	0.1wt%	7.2wt%	16.0wt%
	銅 (P)	4.5	5.0	12.5
	ニッケル(Ni)	残部	残部	残部
	抵 抗 値	30 Ω	187Ω	288Ω
	高温での抵抗値低下度	0.6	0.47	0.30
	抵抗温度係数	50 p.p.m/℃	45 p.p.m/℃	50 p.p.m/℃
抵 抗 器 の 特 性	断 断 特 性 (定格電力の10倍に加熱するまでの時間)	21秒	16秒	15秒

て、最初に述べた亜鉛(Zn)と銅(P)あるいは銅素(P)とがその下限含量未満の場合では高温における抵抗値の低下に効果がなく、また上限含量を越える合金組成では抵抗皮膜の安定性ならびに耐蝕性が悪くなり好ましくない。

さらにまた、本発明による抵抗皮膜は抵抗器単体部品として用いることができるだけでなく、樹脂、ガラス、磁器などの印刷配線基板上に形成して印刷抵抗としても利用できる。

次に本発明を実施例を用いて説明する。

直径4.5φ、長さ14mmの円柱状抵抗器を熱アルカリ液で脱脂し、水洗後塩化第1湯に浸漬して感受性を賦与し、次に塩化パラジウム液に浸漬して活性化した。次に該活性化抵抗器の表面に第1湯の条件で無電解めっきをし、厚み2μmのニッケル-銅-亜鉛(Ni-P-Zn)皮膜めっき抵抗器を得た。次にめっき皮膜抵抗器を250℃で0.5時間熱処理をした。次にリード線付キャップ電極をめっき皮膜抵抗器の両端に圧入し、該皮膜をスベイラルカットし、次にシリコン樹脂系絶縁塗料を該抵抗器

これらの抵抗器は第1表に示すように、良好な抵抗温度係数をしめし、高温における抵抗値の低下率も初期抵抗値の0.3~0.60で、その断断特性も極めて良かった。また第4図の曲線(a)に試料2の抵抗器について2 W定格電力に対する印加電力の倍率と断断時間との関係をしめしているが、従来の金属皮膜抵抗器による曲線(b)と比較してみると極めてよい断断特性をしめすことがわかる。

以上説明したように本発明の抵抗器は0.05~20wt%の亜鉛(Zn)と1~20wt%の銅(P)または銅素(P)と、ニッケル(Ni)およびコバルト(Co)のうち少なくとも1元素とにより構成される合金皮膜を絶縁基体上に形成したものであり、断断特性が極めて優れており、製造時に断断性能賦与のための新たな工程を付加する必要がないので安価に製造し得る工業的に価値の大なるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

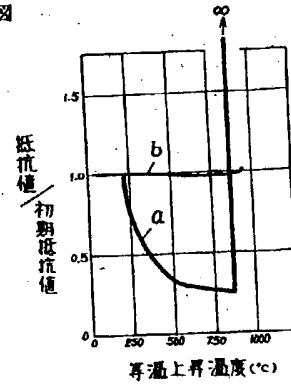
第1図は抵抗温度特性図、第2図は通電時の抵抗器の表面温度特性図、第3図は熱処理による抵抗温度係数の特性図、第4図は断断特性図である。

特開 昭51-15195(4)

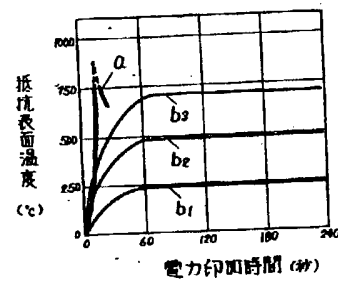
る。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

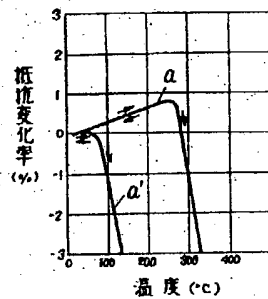
第 1 図



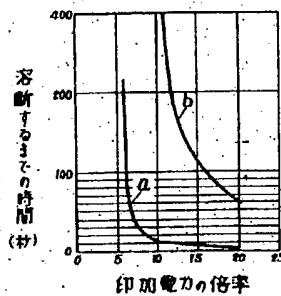
第 2 図



第 3 図



第 4 図



6 前記以外の発明者および代理人

(1) 発 明 者

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社内  
氏 名 松 下 弘 幸

(2) 代 理 人

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社内  
氏 名 (6152) 弁理士 栗 野 重 孝